

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/085043 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B62D 15/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050821

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Februar 2005 (25.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102004011408.0 5. März 2004 (05.03.2004) DE  
102005006966.5 16. Februar 2005 (16.02.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LÜKE, Stefan** [DE/DE]; Am Oberen Stötchen 5, 57462 Olpe (DE).

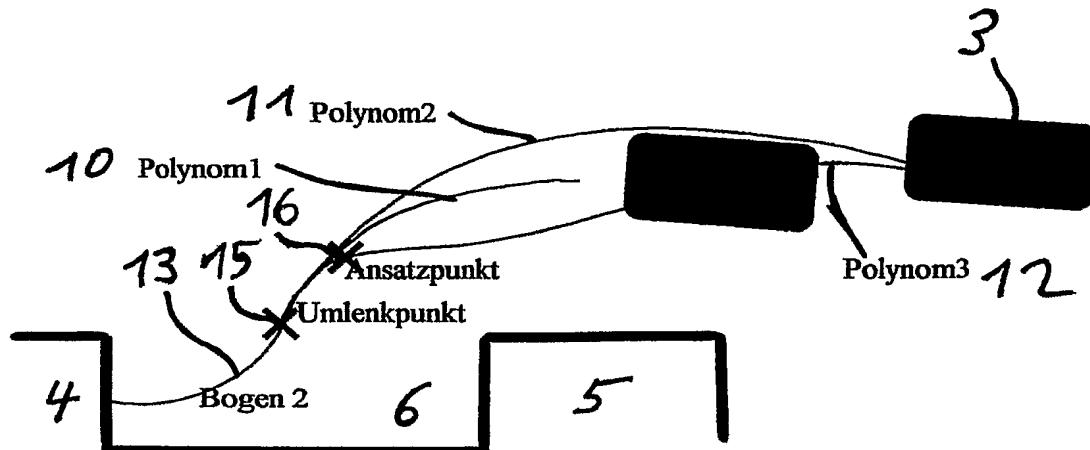
(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO.OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARKING AID

(54) Bezeichnung: EINPARKHILFE



10, 11, 12 ... POLYNOMIAL  
16 ... STARTING

15 ... DEFLECTION POINT  
13 ... CURVE 2

WO 2005/085043 A1

(57) Abstract: The invention relates to a parking aid for a vehicle, which is characterised in that it enables the vehicle to be autonomously parked on a path for parking the vehicle, or assists the driver of the vehicle in the parking operation on the path for the parking of the vehicle, by means of a steering-wheel torque applied to the steering wheel. According to the invention, the driver is guided on the path for parking the vehicle by means of at least one artificial steering stop, preferably one or two artificial steering stops. The inventive parking aid is also characterised in that the path for parking the vehicle is split into a pull-up path in the region of a parking space and a start-up path upstream of the pull-up path, according to the starting position of the vehicle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Einparkhilfe für ein Fahrzeug, die dadurch gekennzeichnet ist, dass diese ein autonomes Einparken auf einer Bahn für ein Einparken des Fahrzeugs ermöglicht oder einen Fahrer des Fahrzeugs bei einem Einparkvorgang auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs unterstützt, mittels eines auf das Lenkrad aufgebrachten Lenkmoments, wobei der Fahrer durch mindestens einen künstlichen Lenkanschlag, vorzugsweise ein oder zwei künstliche Lenkanschläge, auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs geführt wird, und dass die Bahn für das Einparken des Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt wird nach Massgabe der Startposition des Fahrzeugs.

**Einparkhilfe**

Die Erfindung betrifft eine Einparkhilfe für ein Fahrzeug.

Die Erfindung betrifft ebenso ein Bahnplanungsmodul für ein Fahrzeug.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Einparken für ein Fahrzeug.

Bekannte Einparkhilfen arbeiten mit einer Planung einer Bahn für den Einparkvorgang auf Grundlage von abgespeicherten Datensätzen für verschiedene Parklückenlängen. Diese Verfahren sind sehr speicherintensiv.

Andere Planungen von Bahnen zum Einparken erfolgen mit einer Berechnung aus einer

Darüber hinaus sind Einparkvorgänge mittels Bahnplanungen auf Grundlage von vorgegebenen geometrischen Formel, wie Kreis, Klothoidenbahn oder Gerade möglich. Dies Planungen sind relativ rechenintensiv und führen in der Regel zu unkomfortablen Einparkbahnen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einparkhilfe zu schaffen, die ein automatisches Führen des Fahrzeugs oder ein unterstützendes Führen für den Fahrer auf relativ einfache und komfortable Weise ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in

den Unteransprüchen angegeben.

Die Aufgabe wird durch eine Einparkhilfe für ein Fahrzeug gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Einparkhilfe ein autonomes Fahren oder Lenken des Fahrzeugs auf einer Bahn für ein Einparken ermöglicht oder einen Fahrer des Fahrzeugs bei einem Einparkvorgang auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs unterstützt, mittels eines auf das Lenkrad aufgebrachten Lenkmoments, wobei der Fahrer durch mindestens einen künstlichen Lenkanschlag, vorzugsweise ein oder zwei künstliche Lenkanschläge, auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs geführt wird, und dass die Bahn für das Einparken des Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt wird.

Bei einer Ausführungsform nach der Erfindung werden dem Fahrer komfortable Handlungsanweisungen durch haptische Rückmeldungen gegeben. Dabei bleibt sichergestellt, dass der Fahrer während des Einparkvorganges diese Handlungsanweisungen umsetzt oder bewusst überstimmt.

Bei einer alternativen Ausführungsform nach der Erfindung wird das Fahrzeug automatisch auf einer bestimmten Bahn in eine Parklücke gelenkt.

Nach der Erfindung wird so eine Aufteilung der Bahnplanung in eine sichere Einfahrbahn im kritischen Parklückenbereich und eine komfortable Anfahrbahn vorgenommen.

Die Aufgabe wird auch durch ein Bahnplanungsmodul für ein Fahrzeug, insbesondere für eine Einparkhilfe nach der Erfindung, gelöst, welches Bahnplanungsmodul dadurch gekennzeichnet ist, dass die Bahn für das Einparken des

Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt wird.

Die Aufgabe wird ebenso durch ein Verfahren zum Einparken für ein Fahrzeug gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Verfahren ein autonomes Fahren oder Lenken des Fahrzeugs auf einer Bahn für ein Einparken ermöglicht oder einen Fahrer des Fahrzeugs bei einem Einparkvorgang unterstützt, in dem auf das Lenkrad ein Lenkmoment aufgebracht wird und mindestens ein künstlicher Lenkanschlag, vorzugsweise ein oder zwei künstliche Lenkanschläge, generiert wird und in dem der Fahrer durch den künstlichen Lenkanschlag auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs geführt wird, und dass die Bahn für das Einparken des Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt wird.

Eine Verringerung des Berechnungsaufwandes kann nach der Erfindung dabei durch Strecken einer für die minimale Parklücke berechneten Bahn erzielt werden.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass zumindest ein Teilbereich der Anfahrbahn auf Grundlage eines oder mehrerer Polynome, vorzugsweise 2 bis 4 Polynome, ermittelt wird.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass ein Ansatzpunkt der auf Grundlage zumindest eines Polynom ermittelten Anfahrbahn an die Einfahrfahrbahn in Abhängigkeit von der Position des einzuparkenden Fahrzeugs ermittelt wird.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass ein Ansatzpunkt

der auf Grundlage zumindest eines Polynome ermittelten Anfahrbahn ermittelt wird, der auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs je nach Fahrzeugstartposition an einer Kreisbahn oder einer davor liegenden Klothoidenbahn liegt.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die Einfahrbahn aus einem Kreisbogen gebildet wird.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass der normalerweise ein Passieren der Ecken ermöglichende Kreisbogen verkürzt ist, wobei die Kreisbogenlänge so gewählt wird, damit die vordere rechte Ecke eines rückwärts einzuparkenden Fahrzeugs gerade die hintere linke Ecke eines die Parklücke nach vorne begrenzenden Objekts passiert.

Der Ansatzpunkt an die an die Einfahrbahn wird für weit von der Parklücke entfernte und im flachen Winkel zur Parklücke stehende einzuparkende Fahrzeuge so vorzugsweise in der Nähe des Umlenkpunktes gewählt, weil eine gestreckte Anfahrbahn einen direkten Weg und nur ein geringes Einfahren in die Gegenfahrbahn mit sich bringt.

Der Ansatzpunkt an die an die Einfahrbahn wird so dagegen für nahe an der Parklücke oder im steilen Winkel zur Einfahrbahn stehende einzuparkende Fahrzeuge spät an die Klothoidenbahn oder direkt an der Kreisbahn angesetzt, um einen möglichst großen Startbereich für den Einparkvorgang zu erhalten und um unnötige Lenkvorgänge zu vermeiden.

Der Ansatzpunkt kann für die Fälle, die zwischen den beiden zuvor genannten Bedingungen liegen, in diskreten Schritten oder kontinuierlich auf der Klothoidenbahn gewählt werden,

wobei die Kreisbogenlänge so gewählt wird, dass die vordere rechte Ecke eines rückwärts einzuparkenden Fahrzeugs gerade die hintere linke Ecke eines die Parklücke nach vorne begrenzenden Objekts passiert.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass an den Kreisbögen vor dem Umlenkpunkt (in Richtung der Einfahrtfahrbahn) zumindest ein Klothoidenbogen an den Kreis angefügt wird, der eine Auslenkung in die Gegenfahrbahn verringert.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die Bahn für die kleinstmögliche Parklücke an die reale Parklücke durch Strecken angepasst wird.

Dabei ist es vorzugsweise die Bahnplanung für ein rückwärts Einparken vorgesehen, welche nach Maßgabe von Daten über den Parkraum relativ zum Fahrzeug und den Weg des Fahrzeugs in die Parklücke erfolgt.

Die Erfindung wird anhand von zwei Abbildungen (Fig. 1 und Fig. 2) im folgenden beispielhaft näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt den bekannten Bahnverlauf eines Einparkvorgangs als Hintereinanderreihung von zwei Kreisbögen.

Die Fig. 2 zeigt den Bahnverlauf eines Einparkvorgangs nach der Erfindung durch eine Hintereinanderreihung von einem Kreisbogen und einem Verlauf nach einem Polynom.

Die in Fig. 1 dargestellte Aneinanderreihung von zwei Kreisbögen 1,2 um einen Umlenkpunkt 14 ermöglicht das Einfahren des Fahrzeugs 3 in eine kleinste Parklücken 6

zwischen einem Fahrzeug 4 und einem Fahrzeug 5.

Diese Bahn erfordert aber das Anhalten des Fahrzeugs 3 im Umlenkpunkt 14. Zudem werden Lenkung und Fahrzeug stark belastet.

Nach der Erfindung werden verschiedene mögliche Bahnverläufe beim Einparkvorgang im Hinblick auf unterschiedliche Faktoren bewertet. Es werden insbesondere Bahnverläufe berücksichtigt, die ein kurze Länge der kleinstmöglichen Parklücke, ein geringes Einfahren des Vorderwagens in die Gegenfahrbahn, eine geringe notwendige Lenkwinkeländerung, einen geringen maximal erforderlichen Lenkwinkel und einen geringen Berechnungsaufwand für eine Fahrbahn erfordern.

Unter Berücksichtigung der genannten Faktoren ist eine Kombination eines Kreisbogens nach dem Umlenkpunkt und das Einfügen einer Doppel-Klothoidenbahn nach der Erfindung eine Verbesserung der Bahn. Damit wird eine stetiger Verlauf des Lenkwinkels ermöglicht. Zusätzlich kann am Anfang des Kreisbogens 1 (siehe Fig. 1) in Richtung des einfahrenden Fahrzeugs 3 noch ein Klothoidenbogen eingefügt werden, um die Krümmung der Bahn am Endpunkt an den Gierwinkel des Fahrzeugs anzupassen.

Diese Lösung verbindet eine begrenzte Lenkwinkeländerung mit einem unter diesen Umständen minimalen Einfahren in die Gegenfahrbahn und das Erreichen minimaler Parklücken. Zudem verlangt sie einen geringen Berechnungsaufwand, da die Bahn nicht auf Kollision überprüft werden muss.

Eine für den Fahrer nochmals angenehmere Lenkwinkeländerung wird nach der Erfindung über die Berechnung der Bahn durch

ein Polynom fünfter Ordnung erzielt:

$$y = f(x) = a_0 x^0 + a_1 x^1 + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 \quad (1)$$

wobei die einzelnen Koeffizienten aus den folgenden Nebenbedingungen bestimmt werden:

$$\begin{aligned} f(x_0) \Big|_{Kreisbogen} &= y_0 \\ f(x_0)' \Big|_{Kreisbogen} &= \frac{dy}{dx} \Big|_{Kreisbogen} \\ f(x_0)'' \Big|_{Kreisbogen} &= \frac{d^2y}{dx^2} \Big|_{Kreisbogen} \\ f(x_1) \Big|_{Fahrzeug} &= y_1 \\ f(x_1)' \Big|_{Fahrzeug} &= \frac{dy}{dx} \Big|_{Fahrzeug} \\ f(x_1)'' \Big|_{Fahrzeug} &= \frac{d^2y}{dx^2} \Big|_{Fahrzeug} \end{aligned} \quad (2)$$

Diese Nebenbedingungen sind so gewählt, dass an den Übergängen stoßfreies Lenken möglich ist.

Wird das Polynom zur Berechnung der kompletten Parklücke verwendet, ist allerdings nicht immer sichergestellt, dass das einzuparkende Fahrzeug an der vorderen Ecke von Fahrzeug 5 kollisionsfrei vorbeifährt.

Unter Berücksichtigung der genannten Faktoren ist insbesondere die in Fig. 2 dargestellte Lösung mit einer Kombination eines Kreisbogens 13 nach dem Umlenkpunkt 15, der eine sichere Einfahrt des Fahrzeugs 3 in die Parklücke 6 zwischen zwei Fahrzeugen 4,5 ermöglicht und ein Führen des Fahrzeugs auf diesen Bogen 13 hin durch ein Polynom, das an einem Ansatzpunkt, wie z.B. Ansatzpunkt 16, an den

Kreisbogen gereiht werden.

Es besteht keine Gefahr, dass das Fahrzeug in der Parklücke 6 anschlägt, wenn es der Bahn folgt.

Steht das Fahrzeug sehr weit von der Parklücke entfernt, könnte ein Polynom aber immer noch sehr weit in die Gegenfahrbahn führen oder zu einer Bahn führen, die einen seitlichen Anschlag in die Fahrzeugfront erzwingt.

Ist das Fahrzeug sehr weit an der Parklücke vorbeigefahren, besteht die Gefahr, dass ein Polynom berechnet wird, das sehr weit in die Gegenfahrbahn reicht. Dann ist es erfindungsgemäß vorgesehen, einen Klothoidenbogen an den Kreisbogen anzufügen, der eine solche Auslenkung verringert.

Der Ansatzpunkt des Polynoms auf die anschlagsichere Parktrajektorie (Bahnverlauf) erfolgt in diesem Fall in Abhängigkeit vom Standpunkt des Fahrzeugs 3, spätestens aber am Kreisbogen 13 am Umlenkpunkt 15 und es ergeben sich je nach Bahnen wie 10,11 oder 12.

Bei einer alternativen Möglichkeit, um ein zu großes Einfahren in die Gegenfahrbahn bei weit entfernten Parklücken zu vermeiden, ist die Verkürzung des Kreisbogens vorgesehen. Die Kreisbogenlänge ist dabei so gewählt, dass die vordere rechte Ecke des einzuparkenden Fahrzeugs 3 gerade die hintere linke Ecke von Fahrzeug 5 passiert. Diese Lösung hat den Vorteil, dass die Lenkbewegung deutlich komfortabler wird. Sie erfordert jedoch eine Überprüfung der Randbedingungen, ob die geplante Bahn befahrbar ist und ggf. eine Neuplanung bei weniger verkürztem Kreisbogen.

Um den Berechnungsaufwand gering zu halten, bestimmt das Verfahren nur das Polynom relativ zwischen Fahrzeug 3 und Ansatzpunkt 13 am Kreisbogen. Der Kreisbogen wird dazu nur für die kleinstmögliche Parklücke abgespeichert. Die Kreisbogenlänge ist dabei so gewählt, dass die vordere rechte Ecke des einzuparkenden Fahrzeugs 3 gerade die hintere linke Ecke von Fahrzeug 5 passiert. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass eine Überprüfung der Randbedingungen, ob die geplante Bahn befahrbar ist, deutlich vereinfacht wird.

Dabei wird nach der Erfindung geprüft, ob die rechten Ecken des einzuparkenden Fahrzeugs 3 mit Fahrzeug 5 kollidieren, ob die linken Ecken des einzuparkenden Fahrzeugs 3 in die Gegenfahrbahn kommen, ob der maximale Lenkwinkel nicht überschritten wird und ob die maximale Lenkwinkelgeschwindigkeit nicht überschritten wird.

Diese Überprüfungen werden je nach verfügbarer Hardware und Rechenleistung in dem Fahrzeug entweder näherungsweise mit einfachen mathematischen Grundoperationen unter Hinzufügen von Sicherheitsabständen durchgeführt, oder unter Hinzunahme trigonometrischer Funktionen exakt durchgeführt, oder aber durch Auswerten eines Kennfeldes ermittelt.

Da nur die durch das Polynom beschriebene Bahn getestet werden muss, können bestimmte Operationen (z.B. Bestimmen der ersten und zweiten Ableitung) bereits im Vorfeld symbolisch gelöst werden.

Bei der Ermittlung der Befahrbarkeit durch Auswerten eines Kennfeldes werden als Eingangsdaten Fahrzeugposition, Fahrzeuggierwinkel und Fahrzeuglenkwinkel bezogen auf die minimal mögliche Parklücke genommen. Mit diesen vier

Eingängen kann aus dem Kennfeld bestimmt werden, ob ein sicheres Einparken möglich ist. Das Kennfeld wird vorher (offline) berechnet und liegt fest im Steuergerät in einem Speicher vor. Aufgrund einer Skalierbarkeit werden die so gewonnenen Aussagen für beliebig große Parklücken verwendet.

Um den Berechnungsaufwand weiter gering zu halten, bestimmt das Verfahren nur das Polynom relativ zwischen Fahrzeug und Ansatzpunkt an der festen Einfahrtrajektorie (Einfahrbahn). Diese wird dazu nur für die kleinstmögliche Parklücke abgespeichert.

Liegt eine größere Parklücke vor als die minimal mögliche, so wird ein Skalierungsfaktor in y-Richtung bezogen auf die kleinstmögliche Parklücke bestimmt. Dies geschieht so, dass der minimale Abstand zwischen der vorderen rechten Ecke des einzuparkenden Fahrzeugs 3 und der linken hinteren Ecke von Fahrzeug 5 immer konstant ist.

Anschließend wird der fest abgelegte Standardkreisbogen mit diesem Faktor in y-Richtung skaliert und mit dem Fahrzeug über ein Polynom verbunden.

So wird der maximale Lenkwinkel und die Lenkwinkeländerung verringert, gleichzeitig bleibt die Sicherheit, dass das Fahrzeug beim Abfahren der Bahn nicht anschlägt.

**Patentansprüche**

1. Einparkhilfe für ein Fahrzeug,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Einparkhilfe ein  
autonomes Fahren oder Lenken des Fahrzeugs auf einer  
Bahn für ein Einparken ermöglicht oder einen Fahrer  
des Fahrzeugs bei einem Einparkvorgang auf der Bahn  
für das Einparken des Fahrzeugs unterstützt, mittels  
eines auf das Lenkrad aufgebrachten Lenkmoments, wobei  
der Fahrer durch mindestens einen künstlichen  
Lenkanschlag, vorzugsweise ein oder zwei künstliche  
Lenkanschläge, auf der Bahn für das Einparken des  
Fahrzeugs geführt wird,  
und dass die Bahn für das Einparken des Fahrzeugs in  
eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine  
vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt  
wird.
2. Bahnplanungsmodul für ein Fahrzeug, insbesondere für  
eine Einparkhilfe nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn für das  
Einparken des Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich  
einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende  
Anfahrbahn aufgeteilt wird.
3. Verfahren zum Einparken für ein Fahrzeug,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren ein  
autonomes Fahren oder Lenken des Fahrzeugs auf einer  
Bahn für ein Einparken ermöglicht oder einen Fahrer  
des Fahrzeugs bei einem Einparkvorgang unterstützt, in  
dem auf das Lenkrad ein Lenkmoment aufgebracht wird  
und mindestens ein künstlicher Lenkanschlag,

vorzugsweise ein oder zwei künstliche Lenkanschläge, generiert wird und in dem der Fahrer durch den künstlichen Lenkanschlag auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs geführt wird, und dass die Bahn für das Einparken des Fahrzeugs in eine Einfahrbahn im Bereich einer Parklücke und eine vor der Einfahrbahn liegende Anfahrbahn aufgeteilt wird.

4. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teilbereich der Anfahrbahn auf Grundlage eines oder mehrerer Polynome ermittelt wird.
5. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ansatzpunkt der auf Grundlage zumindest eines Polynom\* ermittelten Anfahrbahn an die Einfahrfahrbahn in Abhängigkeit von der Position des einzuparkenden Fahrzeugs ermittelt wird.
6. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ansatzpunkt der auf Grundlage zumindest eines Polynom ermittelten Anfahrbahn ermittelt wird, der auf der Bahn für das Einparken des Fahrzeugs je nach Fahrzeugstartposition an einer Kreisbahn oder einer davor liegenden Klothoidenbahn liegt.
7. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einfahrbahn aus einem Kreisbogen gebildet wird.

8. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass der normalerweise ein Passieren der Ecken ermöglichende Kreisbogen verkürzt ist, wobei die Kreisbogenlänge so gewählt wird, damit die vordere rechte Ecke eines rückwärts einzuparkenden Fahrzeugs gerade die hintere linke Ecke eines die Parklücke nach vorne begrenzenden Objekts passiert.
9. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass an den Kreisbogen vor dem Umlenkpunkt (in Richtung der Einfahrfahrbahn) zumindest ein Klothoidenbogen an den Kreis angefügt wird, der eine Auslenkung in die Gegenfahrbahn verringert.
10. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Bahn für die kleinstmögliche Parklücke an die reale Parklücke durch Strecken angepasst wird.
11. Einparkhilfe, Bahnplanungsmodul oder Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass eine Bahnplanung für ein rückwärts Einparken vorgesehen ist, welche nach Maßgabe von Daten über den Parkraum relativ zum Fahrzeug und den Weg des Fahrzeugs in die Parklücke erfolgt.

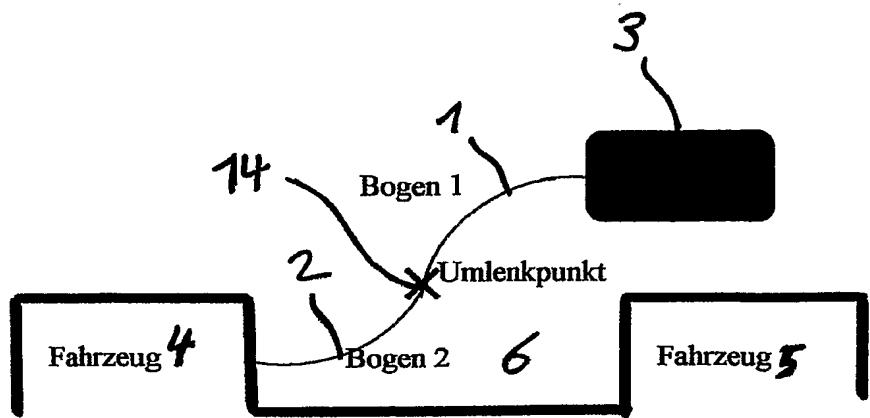


Fig. 1

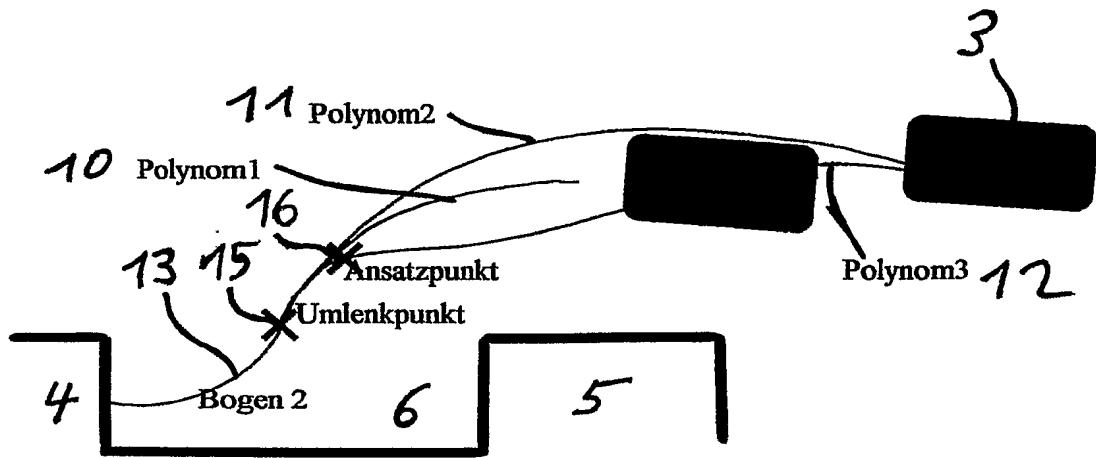


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050821

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B62D15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 40 007 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8 March 2001 (2001-03-08) abstract; claim 1; figures 3,5,6 -----	1-11
X	FR 2 785 383 A (RENAULT) 5 May 2000 (2000-05-05) abstract; claim 1; figures 1,1a -----	1-5,7,8, 11
X	WO 03/055734 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 10 July 2003 (2003-07-10) claim 1; figures 1,2b,2c -----	1-3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2003 276541 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 2 October 2003 (2003-10-02) abstract ----- -/-	1-11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

<sup>a</sup> Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2005

Date of mailing of the international search report

30/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Călămar, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2005/050821

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 170 171 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 9 January 2002 (2002-01-09) abstract; figure 2 -----	1-11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050821

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19940007	A1	08-03-2001	WO EP JP	0114941 A1 1218808 A1 2003507263 T		01-03-2001 03-07-2002 25-02-2003
FR 2785383	A	05-05-2000	FR	2785383 A1		05-05-2000
WO 03055734	A	10-07-2003	US AU EP WO	2003122687 A1 2002353295 A1 1461237 A1 03055734 A1		03-07-2003 15-07-2003 29-09-2004 10-07-2003
JP 2003276541	A	02-10-2003	NONE			
EP 1170171	A	09-01-2002	JP JP EP	3466549 B2 2002019557 A 1170171 A2		10-11-2003 23-01-2002 09-01-2002

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050821

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
-IPK 7 B62D15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 40 007 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 8. März 2001 (2001-03-08) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 3,5,6 -----	1-11
X	FR 2 785 383 A (RENAULT) 5. Mai 2000 (2000-05-05) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,1a -----	1-5,7,8, 11
X	WO 03/055734 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 10. Juli 2003 (2003-07-10) Anspruch 1; Abbildungen 1,2b,2c ----- -/-	1-3

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussicht oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. Mai 2005

30/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cälämar, G

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050821

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2003 276541 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Zusammenfassung -----	1-11
A	EP 1 170 171 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA; AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 9. Januar 2002 (2002-01-09) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1-11

**INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2005/050821**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19940007	A1	08-03-2001	WO	0114941 A1		01-03-2001
			EP	1218808 A1		03-07-2002
			JP	2003507263 T		25-02-2003
FR 2785383	A	05-05-2000	FR	2785383 A1		05-05-2000
WO 03055734	A	10-07-2003	US	2003122687 A1		03-07-2003
			AU	2002353295 A1		15-07-2003
			EP	1461237 A1		29-09-2004
			WO	03055734 A1		10-07-2003
JP 2003276541	A	02-10-2003	KEINE			
EP 1170171	A	09-01-2002	JP	3466549 B2		10-11-2003
			JP	2002019557 A		23-01-2002
			EP	1170171 A2		09-01-2002